1°) Montrer que pour l'acide nitrique, le pH de la solution diluée vérifie la relation : $\mathbf{pH_{diluée} = pH_{mère} + 1}$.

2°)

a- En déduire la nature des acides dissous dans les solutions **(A) et (B).**

b- Sachant que $C_1 = C_2 = C_0$, **calculer** C_0.

3°)

a-Pour la solution aqueuse d'acide butanoïque de concentration C_0, déterminer les concentrations molaires des différentes entités chimiques, autres que l'eau, présentent dans la solution.

b- en déduire le pKa du couple acide-base correspondant.

4°)

a- Calculer le taux d'avancement final des réactions chimiques dans les solutions **(A), (A'), (B) et (B').**

b- En déduire l'influence de la dilution sur le déplacement de l'équilibre chimique dans le cas des acides faibles.

Partie Physique :

Exercice N° 1 :

Un pendule élastique horizontal, constituée d'un ressort R linéaire de raideur $\mathbf{K = 400N.m^{-1}}$ et d'un solide (**C**) de masse **M = 20 g**, mis en oscillations forcées sinusoïdales par un moteur tournants dus au contact solide tige sont négligeables et les forces de frottement visqueux agissant sur la palette qui fait partie du solide sont équivalents à une force unique d'expression $\vec{f} = -h.\vec{v}$ ou h est une constante positive et $\vec{v}$ le vectrice vitesse du solide (c).

La force excitatrice exercée par le moteur a pour expression: $\vec{F} = F_m \sin(2\pi.N.t).\vec{i}$ **(fig 1).** Le solide (**C**) prend alors un mouvement de translation rectiligne sinusoïde d'élongation **x(t).**

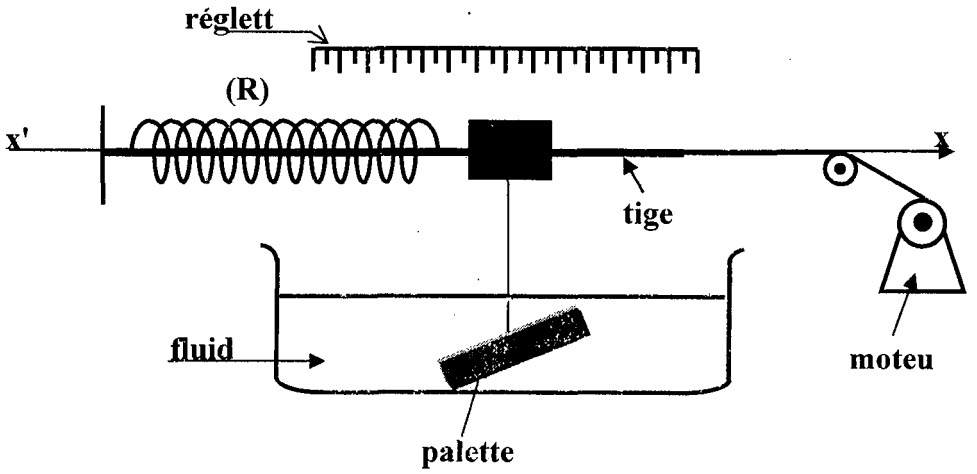

Figure 1

La figure (**2**) donne les variations de l'amplitude X_m des oscillations de (**C**) en fonction de la fréquence **N** de la force excitatrice.

1°) Etablir l'équation différentielle du mouvement du solide (**C**) vérifiée par la variable **x(t).**

2°) Faire une construction de Fresnel dans le cas ou $N \square N_0$ avec N_0 la fréquence propre de l'oscillateur.

3°) Montrer les relations suivantes :

$$X_m = \frac{F_m}{\sqrt{4.\pi^2.h^2 + (4.\pi^2.N^2.M - k)^2}} \quad \text{et} \quad \mathrm{tg}(\varphi_F - \varphi_x) = \frac{2.\pi.N.h}{k - 4.\pi^2.N^2.M}$$